Biodiversité et réversibilité de la friche

Daniel Leconte

INRA, Domaine expérimental fourrager, 61310 Le Pin-au-Haras
Daniel.Leconte@rennes.inra.fr

Introduction

La politique agricole commune a, suite à la mise en place des quotas de production, entraîné des modifications importantes de l'occupation des terres agricoles (fig. 1), avec l'introduction de la notion de gel des terres et la mise en place de jachères.

La limitation des activités agricoles avait aussi pour but de préserver l'environnement en limitant les intrants. Cependant, les quotas laitiers et l'attribution de primes au maintien de l'élevage extensif ont limité le chargement et entraîné la désintensification des prairies, avec des risques de déprise, se traduisant par une moindre pression d'utilisation. Ces espaces sous-exploités aboutissent au développement des friches « terrains dépourvus de cultures et abandonnés » (Périgord, 1994). Les zones abandonnées présentent un risque important de pollution nitrique en période hivernale, car la végétation en dormance n'absorbe plus les minéraux (Leconte et Jeannin, 1991).

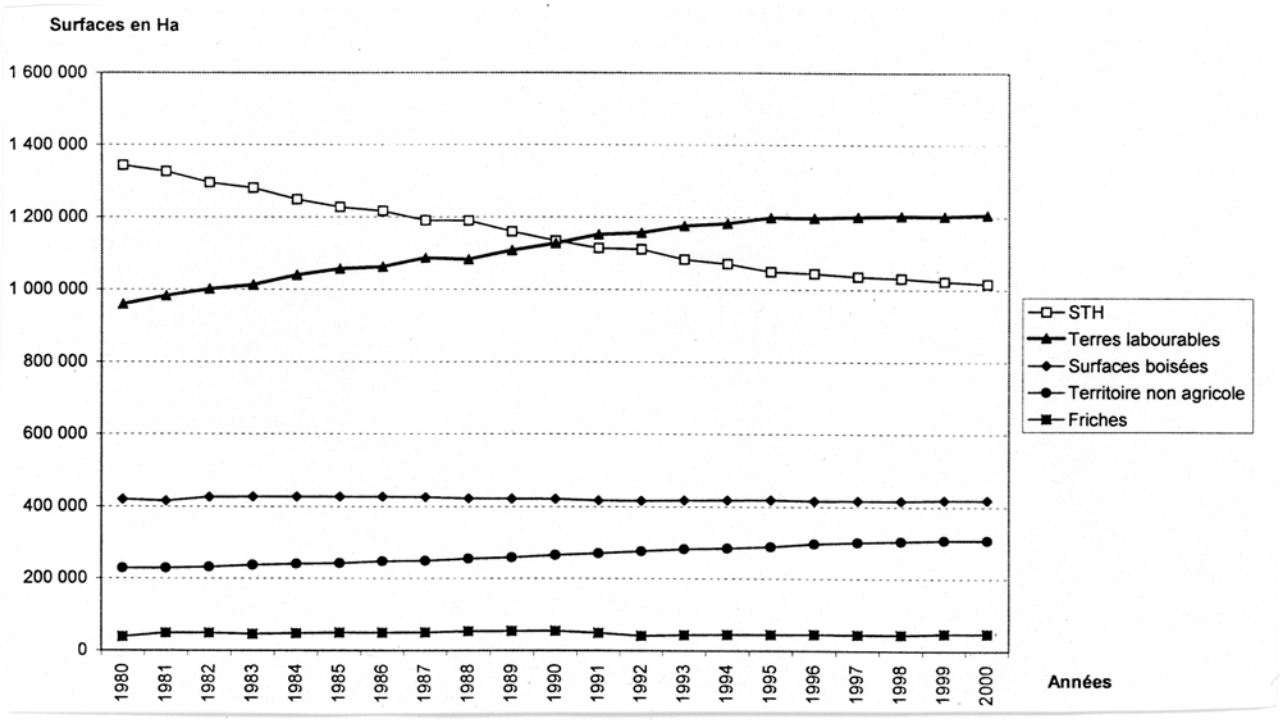


Figure 1. Répartition du territoire de la Normandie de 1980 à 2000

Sur les zones marginales de fond de vallée ou de pentes non mécanisables, les friches deviennent inéluctables (Houzard, 1994) ; elles ont oscillé, en Normandie, entre 38 750 et 54 730 ha au cours de la dernière décennie. Ces friches se développent suite à un abandon forcé (retraite sans successeur, faillite, accident) mais aussi par abandon voulu pour plus du quart des surfaces (Dufour, 1994).

Pour évaluer la réversibilité de la friche et les conséquences de la non-exploitation des zones marginales sur la préservation de la biodiversité des prairies, un ensemble de travaux ont été conduits dès 1989, avec l'appui financier du conseil régional de Haute-Normandie, sur la région herbagère du sud du Pays d'Auge ornais, au domaine INRA du Vieux Pin au Pin-au-Haras.

Conduite des observations

Contexte pédoclimatique

Le domaine INRA du Vieux Pin bénéficie d'un climat frais et humide ; les températures moyennes sont proches de 10°C, avec une année froide à moins de 9°C en 1991, et trois années légèrement plus chaudes que la moyenne en 1994-1995-1997. La pluviométrie, dont la moyenne annuelle atteint 715 mm, a été plus faible au cours des années 1989-1990-1991 et 1994, avec des mois de juillet, août et septembre recevant 26 mm par mois au lieu de 52 mm.

Les prairies mésophiles de fond de vallée reposent sur des sols argilo-limoneux plus ou moins acides, alors que les prairies mésoxérophiles reposent sur des sols alcalins. Ces sols, contenant près de 8% de matières organiques en surface et 5% entre 10 et 20 cm de profondeur, sont bien pourvus en éléments fertilisants (teneurs normales dans 1 cas sur 20, élevées dans 19 cas sur 20 - annexe 1). La CEC (capacité d'échange cationique) est élevée à très élevée, et le taux de saturation, proche de 100 en fond de vallée, dépasse 230 sur le coteau calcaire. Tous ces sols riches ont un rapport carbone/azote proche de 9, ce qui reflète un bon fonctionnement biologique.

Conduite expérimentale

Pour suivre l'incidence de l'abandon complet des prairies sur l'évolution de la composition botanique, des parcelles ont été laissées en friche, sans aucune exploitation pendant une séquence de 10 années, soit en fond de vallée, soit sur un coteau séchant.

Afin d'apprécier la réversibilité de la friche, des zones ont été reprises (remises en production) après un délai variable (Vivier et Leconte, 1995 ; Leconte *et al.*, 1998).

Trois traitements principaux ont été suivis :

- T1 : témoin intensif conduit en pâturage tournant, recevant 300 N – 80 P – 80 K (unités d'azote, de phosphore, de potassium, respectivement) sous forme minérale ;

- T2 : témoin extensif conduit en pâturage tournant, non fertilisé ;

- T3 : abandon expérimental. Certaines de ces prairies ont été remises en production après un abandon de 3, 6 ou 9 ans et exploitées ultérieurement en pâturage tournant extensif, sans fertilisation minérale ou organique.

Les différentes parcelles ont été exploitées, par des bœufs de 30 mois de race charolaise, en pâturage tournant avec un nombre de cycles annuels de pâturage de 4 à 6 en intensif, et de 3 à 4 en extensif ou après reprise. La pression de pâturage a été adaptée à la quantité d'herbe présente à l'entrée des animaux, et, sur ces parcelles représentatives des zones non mécanisables, les refus n'ont pas été fauchés.

Production fourragère

La production moyenne, équivalente sur le coteau séchant et en fond de vallée, a atteint 11,05 t/ha de matière sèche (MS) pour la conduite intensive ; productivité proche de celle enregistrée dans nos conditions pédoclimatiques (Laissus et Marty, 1973 ; Leconte, 1991).

Les prairies extensives, quant à elles, ont produit 7,55 t/ha de MS, alors que les parcelles remises en exploitation après 3 ou 6 ans d'abandon ont atteint un niveau légèrement inférieur, compris entre 93 et 100% des témoins extensifs.

Cependant, malgré cette productivité proche, les prairies reprises présentent un aspect différent ; végétation en touffes présentant, comme le Dactyle (*Dactylis glomerata*), une morphologie adaptée à des rythmes lents (Fleury, 1996), ou en plaques, et une composition botanique métamorphosée par les années de friche.

Évolution de la composition botanique

Témoins exploités en pâturage tournant

Les prairies témoins exploitées à raison de 3 à 6 cycles de pâturage par an, présentent une composition botanique variable, adaptée au contexte édaphoclimatique.

Le Ray-grass anglais *(Lolium perenne*) est en moyenne sur 10 ans plus présent sur les prairies mésophiles de fond de vallée (fréquence relative : P = 20,1%) que sur le coteau mésoxérophile séchant (P = 16,8%). Cette différence est plus marquée, suite aux années sèches, en l'absence de fertilisation (tab. I).

Parmi les autres Poacées sélectionnées, le Dactyle *(Dactylis glomerata)*, la Fétuque élevée *(Festuca arundinacea)* et le Pâturin des prés *(Poa pratensis)* sont surtout présents sur le coteau mésoxérophile, alors que la Fétuque des prés *(Festuca pratensis)* et la Phléole des prés *(Phleum pratense)* se développent sur les prairies intensives mésophiles de fond de vallée.

Tableau I. Composition botanique des prairies permanentes (fréquence relative P%)
(*A1 : 1989 à A10 : 1998)

Prairies mésophiles de fond de vallée

	Intensif	Extensif	Abandon			Reprise 3 ans		Reprise 6 ans
moyenne des années	**A1 à A 10***	**A1 à A 10**	**A1-A2-A3**	**A4-A5-A6**	**A7-A8-A9**	**A4-A5-A6**	**A7-A8-A9**	**A7-A8-A9**
Lolium perenne	23,17	16,97	9,01	0,00	0,26	27,50	22,67	26,01
Poacées sélectionnées	16,85	1,66	6,94	3,16	0,23	7,23	6,79	1,34
Poacées productives	6,71	27,20	5,26	9,06	7,61	3,71	4,28	1,23
Poa trivialis	21,03	13,23	15,18	5,98	9,56	27,64	22,47	10,04
Agrostis sp	14,63	11,94	19,73	3,20	3,04	21,42	17,98	3,05
Autres Poacées	9,77	1,54	3,68	1,10	0,26	1,80	2,89	1,92
Fabacées	1,26	11,70	5,07	0,50	0,00	0,00	0,00	6,10
Dicotylédones	6,59	15,63	22,65	65,96	63,38	10,70	22,92	49,45
Litière	0,00	0,15	12,48	11,05	15,66	0,00	0,00	0,85

Prairies mésoxérophiles de coteau

	Intensif	Extensif	Abandon			Reprise 3 ans		Reprise 6 ans
moyenne des années	**A1 à A 10***	**A1 à A 10**	**A1-A2-A3**	**A4-A5-A6**	**A7-A8-A9**	**A7-A8-A9**	**A4-A5-A6**	**A7-A8-A9**
Lolium perenne	21,89	11,80	12,04	0,85	0,00	20,74	13,02	17,20
Poacées sélectionnées	10,84	22,85	17,02	29,10	12,08	22,12	17,50	14,75
Poacées productives	0,24	1,40	0,00	0,00	2,22	0,00	0,00	2,34
Poa trivialis	10,77	5,94	16,74	5,96	3,21	9,02	12,08	12,02
Agrostis sp	17,44	6,15	19,19	13,59	7,72	17,30	10,60	14,13
Autres Poacées	5,87	7,18	4,92	7,93	14,27	6,74	4,60	8,63
Fabacées	9,47	8,54	4,77	0,00	0,00	0,48	5,44	0,47
Dicotylédones	23,48	36,13	16,19	21,56	38,10	23,18	36,77	30,47
Litière	0,00	0,00	9,13	21,00	22,41	0,42	0,00	0,00

Les écotypes productifs (Laissus, 1974 ; Laissus, 1979) de Houlque laineuse (*Holcus lanatus*) et de Vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*) affectionnent les prairies humides.

Le Pâturin commun (*Poa trivialis*) est favorisé par les lieux frais et humides et la fertilisation minérale.

L'Agrostis stolonifère (*Agrostis stolonifera*) colonise les prairies intensives mésoxérophiles et toutes les prairies mésophiles quel que soit le niveau d'intrants.

Les autres Poacées, *Poa annua* (Pâturin annuel), *Festuca rubra sensu lato* (Fétuque rouge), *Bromus mollis* (Brome mou), *Agropyrum repens* (Chiendent), *Arrhenatherum elatius* (Fromental), *Phleum nodosum* (Phléole tardive), participent peu au cortège floristique des prairies mésoxérophiles extensives. En fond de vallée, on rencontre du Pâturin annuel, du Chiendent, de l'Orge des rats (*Hordeum murinum*), de la Gaudinie (*Gaudinia fragilis*) et surtout du Vulpin genouillé (*Alopecurus geniculatus*).

Toutes ces prairies exploitées sont composées de 8 à 11 espèces de Poacées (fig. 2, ci-après).

Les Fabacées, atteignant une fréquence relative proche de 10%, sont représentées par le Trèfle blanc (*Trifolium repens*) qui devient négligeable sur les prairies mésophiles intensives (P = 1,3%).

Les autres Dicotylédones sont, avec une fréquence relative de 11,1% moins présentes en fond de vallée que sur le coteau séchant où elles atteignent 29,8%. Dans les deux lieux, la fertilisation azotée freine leur développement. Le nombre d'espèces dicotylédones diverses varie de moins de 2, sur les prairies intensives mésophiles, à 12 sur les prairies extensives mésoxérophiles qui présentent la plus grande diversité botanique, totalisant 25 espèces prairiales.

Parcelles abandonnées

Dès la première année d'abandon, le Trèfle blanc disparaît et, après trois années, c'est le Ray-grass anglais qui devient très rare (ou rarissime). Au cours de ces trois premières années de friche, le nombre de graminées régresse de 11 à 8 sur le coteau séchant, et descend à 4, voire moins, en fond de vallée. Là, les nombreuses Dicotylédones non fourragères, très agressives, envahissent rapidement la végétation ; par ordre décroissant : *Galium aparine* (Gaillet ou gratteron), *Circium arvense* (Cirse des champs), *Ranunculus repens* (Renoncule rampante), *Urtica dioica* (Ortie dioïque), *Symphytum officinale* (Consoude officinale), *Epilobium palustre* (Épilobe des marais), *Rumex* sp. (Oseille), *Senecio vulgaris* (Séneçon commun), *Capsella bursa-pastoris* (Capselle rougeâtre), *Chenopodium album* (Chénopode à feuilles d'obier).

Sur le coteau séchant, le nombre de dicotylédones reste inférieur a celui observé sur les prairies exploitées en extensif, suite à la disparition des espèces les moins agressives, *Bellis perennis* (Pâquerette commune), *Taraxacum officinale* (Pissenlit), alors que d'autres, *Galium aparine*, *Urtica dioica*, *Convolvulus arvensis* (Liseron des champs) deviennent envahissantes. Même si la diversité globale se maintient mieux sur le coteau séchant, la colonisation par les Dicotylédones non fourragères est préoccupante.

Reprise

Lors de la remise en production, à l'automne, un pâturage sévère, suivi d'un sur-semis de Ray-grass anglais (Leconte *et al.*, 1998), est suffisant sur le coteau séchant où les 7 à 9 Poacées du fond prairial représentent encore une fréquence relative proche de 35%, après 9 ans d'abandon. Dans ces conditions, l'agressivité des Poacées permet de reconstituer une prairie correcte, sans avoir recours aux herbicides sélectifs.

En revanche, en fond de vallée, l'envahissement des dicotylédones est très rapide ; elles atteignent une fréquence relative proche de 70% après 3 ans d'abandon.

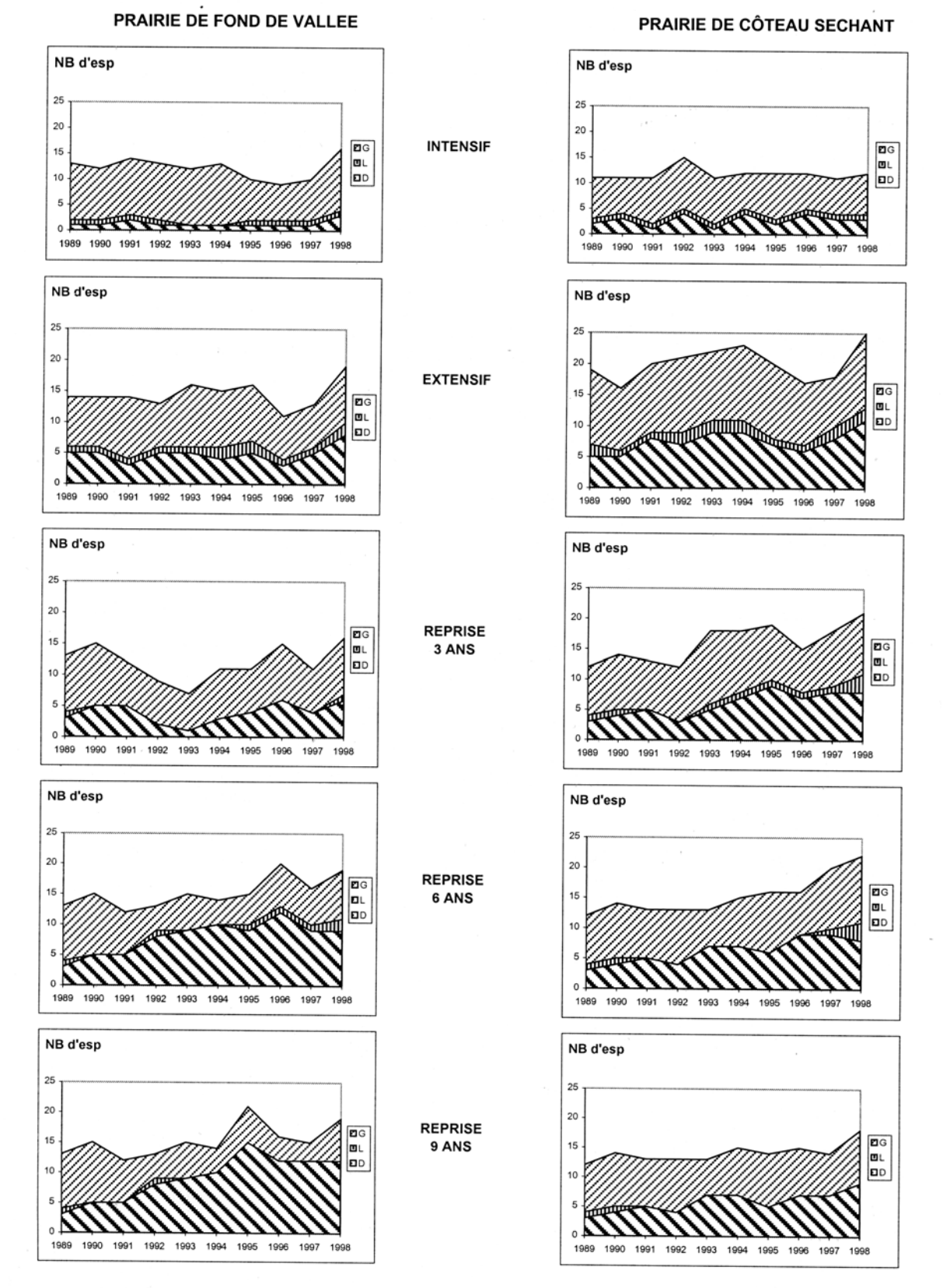


Figure 2. Évolution de la richesse spécifique sur les transects permanents dans deux milieux et pour cinq modes d'utilisation.
Observations conduites de 1989 à 1998 : G = graminées ; L = légumineuses ; D = dicotylédones diverses

Un pâturage sévère permet encore de réimplanter la prairie par sursemis en fin de saison. Néanmoins, un traitement herbicide s'est avéré nécessaire au printemps suivant pour maîtriser les dicotylédones non fourragères (printazol N à 1,5 l/ha).

Après 6 ans d'abandon, le broyage à l'automne et l'emploi d'un herbicide rémanent (aminotriazole + thiocyanate d'ammonium à 3 600 g + 3 225 g/ha) n'ont pas été suffisants pour détruire les espèces indésirables. Un traitement de rattrapage a été nécessaire au printemps (glyphosate à 1 700 g/ha) pour détruire les repousses et les levées de plantules (jusqu'à 1 000 *Rumex*/m²), ainsi qu'une fauche de nettoyage afin de faciliter le semis-direct réalisé avec un semoir spécialisé. Là encore, un traitement herbicide sélectif ultérieur a été nécessaire pour maîtriser les adventices.

Le Trèfle blanc spontané *(Trifolium repens)* recolonise progressivement ces prairies extensives.

Après 9 ans de friche, le développement de grandes dicotylédones, *Circium arvense, Epilobium palustre, Rumex* sp., *Urtica dioica,* a imposé de faucher à l'aide d'une ensileuse à fléaux afin d'enlever la végétation présente. Un semis-direct suivi d'un désherbage de prélevée (éthofumésate à 1 000 g/ha de matière active) a permis de réimplanter un Ray-grass anglais le 7 octobre 1997 (cv Aragon à 30 kg/ha). Un désherbage sélectif s'est avéré indispensable au printemps 1998 (printazol N à 1,5 l/ha) pour éviter l'étouffement du ray-grass qui n'atteignait que 13,2% de fréquence relative.

Par ailleurs, sur une partie plus accidentée, non accessible au matériel d'ensilage, un simple broyage fin 1997, suivi d'un sur-semis à la volée de Ray-grass anglais (cv tétraploïde Montagne à 45 kg/ha) a permis de reconstituer un couvert qui s'est installé lentement.

Discussion et conclusions

Utilisation du territoire

La figure 1 met en évidence une stagnation des friches sur la région normande. Cette stagnation ne correspond pas aux discours alarmistes du début des années 1980 lorsqu'on prévoyait 300 000 ha à l'abandon sur la Normandie (Fer, 1994 ; Agreste Orne, 1997).

La prairie normande a néanmoins perdu 327 000 ha, au profit des terres labourées et des territoires non agricoles qui ont progressé respectivement de 248 000 ha et 79 000 ha en vingt ans, alors que les surfaces boisées sont restées stables.

La prairie permanente normande occupe une surface de 1 016 000 ha dont 764 000 ha en Basse Normandie. La régression de ces prairies s'est ralentie au cours des 5 dernières années, mais atteint encore 6 600 ha par an. Le principal danger pour la biodiversité ne vient donc pas de la friche, mais du retournement intempestif de toutes les zones labourables, et de l'utilisation non agricole des surfaces ; seules subsistent les prairies présentant des contraintes fortes (IFEN, 1996).

En revanche, les statistiques agricoles conventionnelles ne prennent pas en compte les prairies sous-exploitées ; l'utilisation de la télédétection permettrait d'estimer convenablement ces surfaces (Fer, 1994). Hors cette déprise, qui engendre la friche et conduit à une fermeture progressive du paysage, réduisait, dans nos conditions pédoclimatiques, le nombre d'espèces dicotylédones fourragères.

Les risques encourus

Dans les expérimentations décrites ci-dessus, la biodiversité était faible à cause d'une utilisation antérieure semi-intensive durant de nombreuses années. Lors de l'extensification, il existe en effet une inertie importante de la végétation des prairies précédemment conduites en intensif (Baudry *et al.*, 1996). Ainsi les prairies extensives de fond de vallée restent peu diversifiée malgré un arrêt complet

de la fertilisation depuis 1980. En effet, dans de tels couverts fermés, la colonisation par les graines venant des bordures est hypothétique.

Par ailleurs, les espèces oligotrophes capables de se développer sur des sols très pauvres en éléments minéraux, ne peuvent retrouver des conditions favorables à leur développement, puisque les espèces méso- ou eutrophes (vivant sur des sols riches) à niche écologique de large amplitude *(Lolium perenne, Festuca arundinacea, Trifolium repens)* sont très agressives (Baudry *et al*., 1996). Les graminées productives précitées sont d'autant plus agressives que la nutrition azotée minérale est élevée (Plantureux, 1996) ; le nombre d'espèces régresse lorsque la biomasse produite augmente (Clément et Maltby, 1996). De plus, les teneurs élevées en phosphore disponible (extraction à l'acétate EDTA) sont incompatibles avec des couverts diversifiés (Peeters et Janssens, 1997). Dans nos essais, cet excès de phosphore est mis en évidence par le rapport phosphore sur azote (Thélier-Huché *et al.*, 1992) du fourrage récolté (annexe 2). Ce rapport proche de 0,1 pour une nutrition phosphatée normale, oscille dans nos conditions entre 0,11 et 0,26 ; ce qui indique un excès de phosphore défavorable à la restauration de la biodiversité des prairies extensives. Contrairement à l'azote, le phosphore est peu mobile ; mais l'étrepage par élimination de la couche superficielle riche en phosphore (Peeters et Janssens, 1997) n'est pas envisageable sur de grandes surfaces, car il faudrait pour évacuer les dix premiers centimètres de terre végétale transporter environ 1 500 tonnes/ha (150 remorques de 10 t !).

Lors de l'abandon, les plantes herbacées annuelles sont remplacées par des pérennes, puis par des plantes ligneuses ou arbustives (Baudry et Acx, 1993). Les Poacées subsistent en fonction de leur adaptation à un rythme lent et leur aptitude à la compétition. Le rythme optimal d'une talle dépend de caractéristiques liées à l'espèce : nombre de feuilles par talle et vitesse de mise en place d'une feuille. Ainsi le Ray-grass anglais, qui génère trois feuilles par talle, a besoin de 100°C (degrés-jours) pour élaborer une feuille et donc de 300°C, par talle adulte. Au-delà de 300°C, la quatrième feuille apparaît au détriment de la plus âgée qui entre en sénescence. L'aptitude spécifique aux rythmes lents serait par ordre décroissant : *Poa pratensis* (Pâturin des prés), *Festuca arundinacea* (Fétuque élevée), *Cynosurus cristatus* (Crételle), *Alopecurus pratensis* (Vulpin des prés), *Phleum pratense* (Phléole des prés), *Dactylis glomerata* (Dactyle aggloméré), *Festuca rubra* (Fétuque rouge traçante), *Holcus lanatus* (Houlque laineuse), *Lolium perenne* (Ray-grass anglais), *Agrostis sp* (Agrostides) (annexe 3). De plus, certaines espèces s'adaptent à cette compétition par le développement de touffes élancées (*Dactylis glomerata, Festuca arundinacea*), de limbes longs (*Poa pratensis*) ou de stolons (*Agrostis sp*). Ces deux dernières espèces possèdent une grande plasticité ; elles se maintiennent lors de rythmes lents, et sont néanmoins utilisées comme plantes à gazon avec des rythmes très rapides.

Dans nos observations, l'apparition de plantes arbustives a été limitée à quelques Sureaux (*Sambucus nigra*), cependant, dans certains cas, ces végétations apparaissent dès la quatrième ou la cinquième année d'abandon (Baudry et Acx, 1993). Dans nos prairies expérimentales précédemment bien entretenues, contrairement aux prairies en déprise où la fréquence relative des plantes non herbacées dépasse 10%, les arbres ne s'implanteraient qu'au-delà de 15-20 ans (Fiorelli et Jeannin, 1986). Dans les prairies bien entretenues avant l'abandon, la colonisation par les ronces se fait à partir des haies (Baudry et Acx, 1993) avec une progression d'1 m par an.

Les moyens à mettre en œuvre

La remise en production, après un pâturage de fin de saison par des animaux à faibles besoins, ne pose pas de problème particulier. Lorsque la végétation des Poacées reste dominante, un sur-semis suffit. Cependant, certaines espèces synthétisent des molécules capables d'agir sur le développement des plantes avoisinantes ; ces phénomènes sont appelés allélopathie (Delabays *et al*., 1998). Ainsi des levées irrégulières, observées au champ à l'emplacement des touffes d'Agrostides *(Agrostis sp.)*, ont été confirmées en boîte de Petri et sous serres (Delabays et Mermillod, 2000).

Mais, lorsque les plantes rudérales et ligneuses non consommées par les bovins ont envahi la prairie, d'autres moyens deviennent nécessaires : dans nos conditions, broyage suivi d'un désherbage, puis re-semis au printemps suivant (Leconte *et al.*, 2000). En zone non mécanisable, on peut préconiser l'utilisation des chevaux et des ânes (ces derniers apprécient les ronces !) qui abroutissent les buissons et limitent leur extension.Après le broyage, les semis-directs ou à la volée s'imposent, car le recours au travail superficiel de ces sols non labourables entraînerait la germination du stock de graines des

adventives. Les sur-semis ou semis-directs sans l'emploi d'herbicides totaux sont à privilégier pour préserver la biodiversité résiduelle des zones de coteau, même après 9 ans d'abandon. En fond de vallée, les adventices non fourragères doivent être maîtrisées si possible par des fauches mécaniques. Le recours exceptionnel à un désherbage sélectif doit être apprécié judicieusement pour sauvegarder la diversité floristique des dicotylédones fourragères.

Cependant, l'abandon a réduit la diversité d'espèces fourragères difficiles à réintroduire, du fait de leur faible agressivité et du manque de semences. Les semences de ces espèces marginales ne sont ni disponibles sur le marché français, ni adaptées à nos conditions normandes. Dans les pays limitrophes de la France, la restauration de la biodiversité est entreprise soit sur les talus et bordures de parcelles, soit en bordure de parcelles (Peeters et Janssens, 1997), soit en plein champ (Mosiman *et al.*, 2000).

Lors de l'abandon, bien que certaines espèces disparaissent rapidement, *Bellis perennis* (Pâquerette commune), *Trifolium repens...*, le nombre d'espèces augmente pendant les premières années (Baudry et Acx, 1993) et diminue ensuite. La friche ne constitue pas une mesure susceptible de restaurer la biodiversité (Baudry *et al.*, 1996) à l'échelle de la parcelle.

Sauvegarder les prairies permanentes

Pour préserver la biodiversité de nos prairies normandes et garder la typicité des produits issus du terroir, il est indispensable de maintenir en herbe nos prairies extensives et de les exploiter rationnellement à faible niveau d'intrants. La biodiversité des zones marginales, non mécanisables, peut être préservée par un pâturage extensif (Pienkowski et Bignal, 1999) ; le chargement animal doit y être adapté à la production fourragère.

Les apports de phosphore, qui sont parmi les principaux vecteurs de simplification de la flore, ont diminué depuis 1982 (Agreste, juillet 1999) ; ce qui est favorable à la restauration de la biodiversité naturelle. Le poids des pratiques s'amenuise et les facteurs du milieu deviennent prépondérants (Balent *et al.*, 1993), mettant ainsi en exergue les caractéristiques du terroir.

La biodiversité des zones marginales, non mécanisables, peut être préservée par un pâturage extensif (Pienkowski et Bignal, 1999).

Le maintien de la diversité botanique des prairies nécessite, quel que soit le niveau d'intrants, d'adapter en permanence le chargement à la pousse de l'herbe ; ce qui évite le recours à toute intervention mécanique. Ces fauches peuvent aussi être supprimées grâce au pâturage mixte bovins-équins, qui permet de préserver l'homogénéité des prairies en évitant la formation de latrines non broutées, caractérisant les parcelles exclusivement pâturées par des chevaux (Laissus, 1983 ; Manteaux, 1996). Ce pâturage mixte peut être simultané ou successif dans le cas de chevaux de grande valeur commerciale.

Dans des conditions de sous-chargement, les bovins ont tendance à privilégier la consommation des espèces herbacées par tri des plantes appétibles ; la prairie passe alors progressivement de la déprise à la friche. Là encore, le pâturage mixte permet de limiter l'hétérogénéité des parcelles de faible valeur pastorale (Orth *et al*., 1998).

Dès que la friche a gagné du terrain, les moyens lourds de re-semis (Granval *et al*., 2001) décrits précédemment correspondent plutôt à l'orientation intensive des zones mécanisables. En revanche, pour les faciès de faible valeur pastorale, où les interventions mécaniques sont impossibles ou non rentables, la pratique du pâturage mixte toute l'année peut être recherchée.

Lorsque les ronciers ont colonisé les bordures de haies, l'introduction de l'espèce âne assure, par consommation et piétinement, la maîtrise et la disparition des ronces (*Rubus sp*.). Il est en effet capable d'ingérer plus de fourrages pauvres que les autres espèces (Ouedraogo et Tisserand, 1996).

Nous disposons donc d'une large panoplie de moyens pour entretenir les prairies extensifiées et sous-chargées en ayant recours, si besoin lorsque la portance du sol le permet, au pâturage hivernal qui assure le nettoyage des parcelles avant le démarrage de la végétation ■

NDLA : Remerciements à Pierre Guy, pour la critique constructive qu'il a faite de mon manuscrit.

Références bibliographiques

AGRESTE, 1997. Les terres labourables surpassent les prairies naturelles. *Agreste Orne*, n°33, juillet 1997.

AGRESTE, 1999. L'âge du phosphate hier, l'âge du nitrate aujourd'hui. *Agreste Orne*, n°61, juillet 1999.

BALENT G., DURU M., MAGDA D., 1993. Pratiques de gestion et dynamique de la végétation des prairies permanentes. Une méthode pour le diagnostic agro-écologique, une application aux prairies de l'Aubrac et de la vallée de l'Aveyron. *In* Pratiques d'élevage extensif : identifier, modéliser, évaluer. *INRA Études et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, n° 27, 283-301.

BAUDRY J., ACX A.S., 1993. *Écologie et friches dans les paysages agricoles*. La Documentation française, 46 p.

BAUDRY J., ALARD D., THÉNAIL C., POUDEVIGNE I., LECONTE D., BOURCIER J.F., GIRARD C.M., 1996. Gestion de la biodiversité dans une région d'élevage bovin : les prairies permanentes du Pays d'Auge, France. *Acta bot. Gallica*, 143(4/5), 367-381.

CLÉMENT B., MALTBY E., 1996. Quelques facteurs de la biodiversité végétale dans les prairies humides des corridors fluviaux. *Acta bot. Gallica*, 143(4/5), 309-316.

DELABAYS N., ANÇAY A., MERMILLOD G., 1998. Recherche d'espèces végétales à propriétés allélopathiques. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic*., 30(6), 383-387.

DELABAYS N., MERMILLOD G., 2001. Influence d'extrait de plantes sur la germination des graines de *Chenopodium album*, d'*Amaranthus retroflexus* en boite de Petri et de *Festuca nigrescens* sous serre. Avec la collaboration de D. Leconte (synthèse en cours).

DUFOUR J., 1994. Les terres délaissées dans la Sarthe : de la friche au boisement. *Norois*, 41(164), 627-642.

FER N., 1994. Processus de diffusion de la friche et télédétection. *Norois*, 41(164), 657-666.

FIORELLI J.L., JEANNIN B., 1986. *Cadre écologique et dynamique des espaces fourragers. Espaces fourragers et aménagement, le cas des Hautes Vosges*. INRA Éditions, Paris, 33-52.

FLEURY P., 1996. Les différentes composantes de la biodiversité dans les prairies. Exemples dans les Alpes du Nord françaises. *Acta bot. Gallica*, 143(4/5), 291-298.

GRANVAL P., LECONTE D., BOUCHÉ M.B., 2001. Adapter la technique de semis pour maintenir de fortes biomasses lombriciens dans des sols normands hydromorphes. *Fourrages* (sous presse).

HOUZARD G., 1994. Un point de vue pour un bilan provisoire. *Norois*, 41(164), 705-708.

IFEN, 1996. Régression des milieux naturels : 25% des prairies ont disparu depuis 1970. *Les données de l'environnement*, n°25, octobre 1996, 4 p.

LAISSUS R., 1974. Possibilités fourragères de la houlque laineuse. *Fourrages*, 60, 93-100.

LAISSUS R., 1979. La valeur fourragère du vulpin des prés. *Fourrages*, 79,79-87.

LAISSUS R., MARTY J., 1973. Évolution de la flore et du rendement d'une prairie permanente durant quinze années d'exploitation. *Fourrages*, 53, 47-65.

LECONTE D., 1991. Comportement des graminées prairiales sur deux types de sol. *Fourrages*, 125, 29-33.

LECONTE D., JEANNIN B., 1991. Techniques of grassland renovation in France. *Grassland renovation and weed control in Europe*. EGF, Graz, september 18-21, 29-40.

LECONTE D., LUXEN P., BOURCIER J.F, 1998. Raisonner l'entretien des prairies et le choix des techniques de rénovation. *Fourrages*, 153, 15-30.

LECONTE D., LEGALL A., PFLIMLIN A., STRAËBLER M., 2000. *Améliorer les prairies, diagnostic et décision*. Brochure GNIS, 39 p. + ann. (réédition).

MANTEAUX J.P., MANTEAUX N., 1996., Étude des facteurs déterminant la végétation des prairies de haras de pur-sang du Pays d'Auge. *Fourrages*, 145, 63-76.

MOSIMAN E., LEHMANN J., ROSENBERG E., 2000. Mélanges standard pour la production fourragère, révision 2001-2004. *Revue suisse Agric*., 32 (5), I-XII.

ORTH D., CARRÈRE P., LEFÈVRE A., DUQUET P., MICHELIN Y., JOSIEN E., L'HOMME G., 1998. L'adjonction de chevaux aux bovins en conditions de sous-chargement modifie-t-elle l'utilisation de la ressource herbagère ? *Fourrages*, 153, 125-138.

OUEDRAOGO T., TISSERAND J.L., 1996. Étude comparative de la valorisation des fourrages pauvres chez l'âne et le mouton. Ingestibilité et digestibilité. *Ann. Zootech*., 45, 437-444.

PEETERS A., JANSSENS F., 1997. Talus et prés fleuris, mode d'emploi. *Brochure technique*, n°7, Ministère de la Région wallonne.

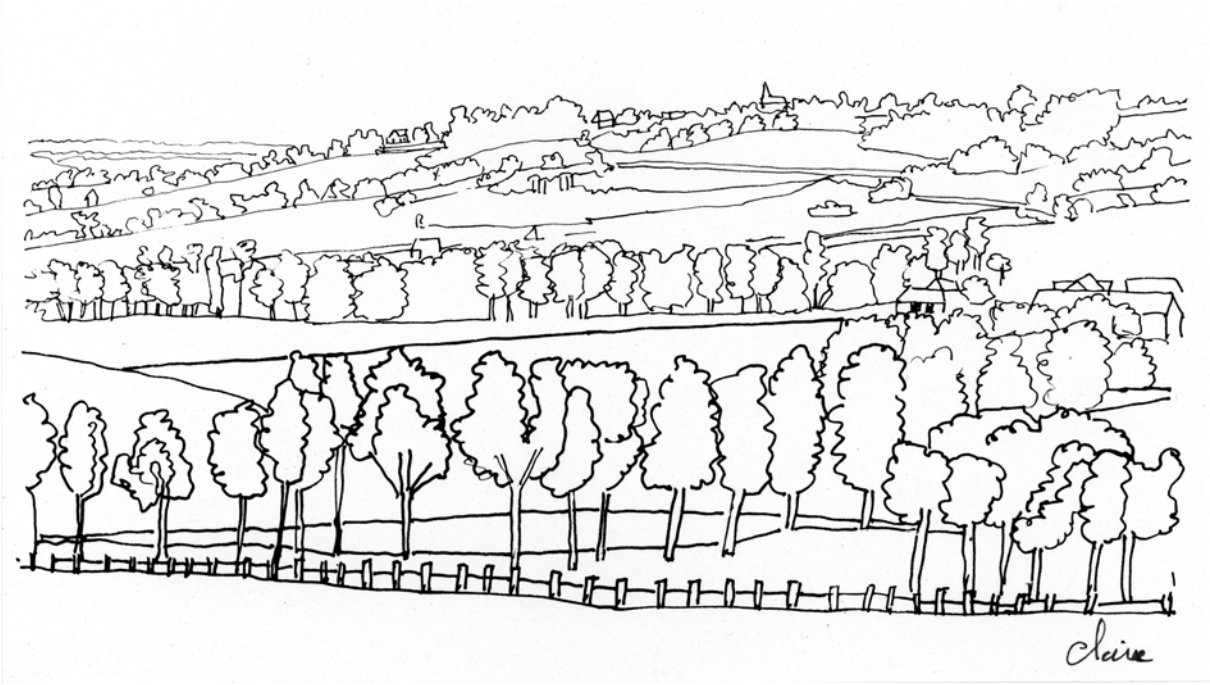
PIENKOWSKI M.W., BIGNAL E.M., 1999. The historical and contempory importance of herbivores for biodiversity. *Colloque : Préserver la biodiversité par le pâturage extensif*, Paris, 1999/06/22-23, 27-37.

PLANTUREUX S., 1996. Biodiversité, type de sol et intensité de l'exploitation de prairies permanentes du Plateau lorrain. *Acta bot. Gallica*, 143(4/5), 339-348.

PÉRIGORD M., 1994. Friches et landes en Limousin. *Norois*, 41(164), 611-626.

THÉLIER-HUCHÉ L., SALETTE J., HUBERT F., 1992. Diagnostic par analyse minérale du végétal : application à des prairies permanentes en Pays de Loire. *L'extensification en production fourragère, compte rendu des journées de l'AFPF*, 168-169.

VIVIER M., LECONTE D., 1994. Flore et végétation : reflets de la rupture des pratiques agronomiques. *In* A. Fraval (dir.) : *Jachères*, Dossier de l'environnement de l'INRA, n°9, 133-141.



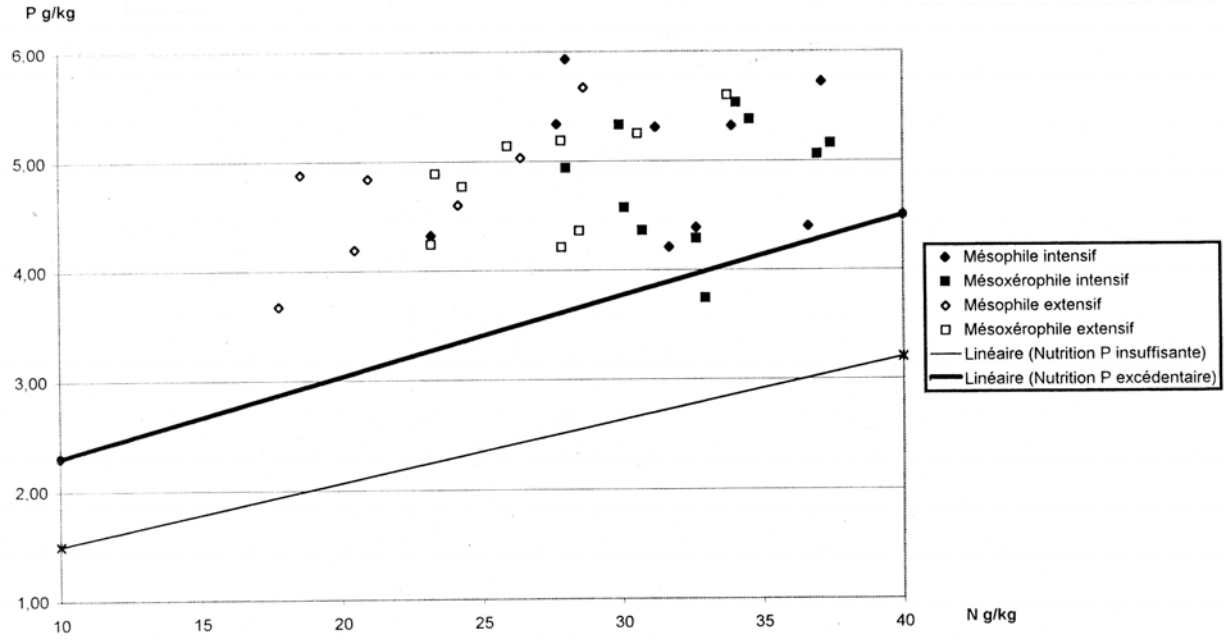
Annexe 1. Analyses physiques et chimiques des sols (0-10 cm)

Parcelles	Traitement	année	Granulométrie			% Matières Organiques	Analyses chimiques ‰					Caractéristiques	
			ARGILE %	LIMONS %	SABLE %		pH eau	P_2O_5	CaO	MgO	K_2O (1)	CEC	Tx Saturation
Prairie mésoxérophile	intensif	A1:1989	argiles limoneuses			7,43	**7,3**	**0,40**	**12,04**	**0,278**	**1,241**	**24,7**	**191**
		A10 : 1998	29,4	42,9	27,7	5,60	**7,5**	**0,18**	**13,56**	**0,220**	**0,644**	**21,4**	**239**
		évolution				-1,83	0,2	-0,22	1,52	-0,058	-0,597	-3,3	48
Prairie mésophile	*intensif*	*A1:1989*	*argiles*			*10,39*	***7,3***	***0,47***	***10,98***	***0,250***	***0,277***	***30,4***	*135**
		A10 : 1998	*43,3*	*44,3*	*12,4*	*9,00*	*6,8**	***0,50***	***11,15***	***0,278***	***0,392***	***40,0***	*106**
		évolution				*-1,39*	*-0,5*	*0,03*	*0,17*	*0,028*	*0,115*	*9,6*	*-29*
Prairie mésoxérophile	extensif	A1:1989	limons argilo-sableux			6,26	**7,3**	**0,32**	**11,14**	**0,228**	**0,649**	**22,7**	**187**
		A10 : 1998	28,5	44,9	26,6	6,70	**7,5**	**0,24**	**13,19**	**0,275**	**0,654**	**20,7**	**242**
		évolution				0,44	0,2	-0,08	2,05	0,047	0,005	-2,0	55
Prairie mésophile	*extensif*	*A1:1989*	*limons argilo-sableux*			*6,28*	*5,9°*	***0,42***	***3,64***	***0,278***	***0,259***	***17,0***	*88**
		A10 : 1998	*25,4*	*48,3*	*26,3*	*7,40*	*5,5°*	*0,16°*	*3,20°*	***0,293***	***0,258***	***16,9***	*81**
		évolution				*1,12*	*-0,4*	*-0,26*	*-0,44*	*0,015*	*-0,001*	*-0,1*	*-7*
Prairie mésoxérophile	abandon	A1:1989	argiles limoneuses			6,57	**7,5**	**0,26**	**12,54**	**0,224**	**0,620**	**23,8**	**199**
		A10 : 1998	30,7	42,6	26,7	7,10	**7,5**	**0,34**	**13,79**	**0,313**	**1,172**	**23,0**	**233**
		évolution				0,53	0,0	0,08	1,25	0,089	0,552	-0,8	34
Prairie mésophile	*abandon*	*A1:1989*	*argiles*			*9,84*	*6,6**	***0,60***	***10,44***	***0,368***	***0,324***	***36,8***	*108**
		A10 : 1998	*49,9*	*40,0*	*9,1*	*8,80*	*6,4**	***0,39***	***10,08***	***0,445***	***0,422***	***35,9***	*110**
		évolution				*-1,04*	*-0,2*	*-0,22*	*-0,36*	*0,077*	*0,098*	*-0,9*	*2*
Prairie mésoxérophile	reprise 3	A1:1989	argiles limoneuses			6,57	**7,5**	**0,26**	**12,54**	**0,224**	**0,620**	**23,8**	**199**
		A10 : 1998	29,5	45,2	25,5	6,90	**7,5**	**0,26**	**14,16**	**0,253**	**0,752**	**22,3**	**241**
		évolution				0,33	0,0	0,00	1,62	0,029	0,132	-1,5	42
Prairie mésophile	*reprise 3*	*A1:1989*	*argiles*			*9,84*	*6,6**	***0,60***	***10,44***	***0,368***	***0,324***	***36,8***	*108**
		A10 : 1998	*40,3*	*46,2*	*13,5*	*9,00*	***7,1***	***0,30***	***10,71***	***0,285***	***0,335***	***32,2***	*126**
		évolution				*-0,84*	*0,5*	*-0,30*	*0,27*	*-0,083*	*0,011*	*-4,6*	*18*
Prairie mésoxérophile	reprise 6	A1:1989	argiles limoneuses			6,57	**7,5**	**0,26**	**12,54**	**0,224**	**0,620**	**23,8**	**199**
		A10 : 1998	31,2	44,5	24,3	6,90	**7,5**	**0,26**	**13,24**	**0,266**	**1,077**	**22,3**	**229**
		évolution				0,33	0,0	0,00	0,70	0,042	0,457	-1,5	30
Prairie mésophile	*reprise 6*	*A1:1989*	*argiles limoneuses*			*9,84*	*6,6**	***0,60***	***10,44***	***0,368***	***0,324***	***36,8***	*108**
		A10 : 1998	*37,5*	*41,4*	*21,1*	*9,10*	*6,4**	***0,40***	***8,60***	***0,371***	***0,419***	***32,8***	*103**
		évolution				*-0,74*	*-0,2*	*-0,20*	*-1,84*	*0,003*	*0,095*	*-4,0*	*-5*

Analyses chimiques : ° valeurs insuffisantes, * valeurs normales, (**gras**) valeurs élevées à très élevées

(1) malgré 25 prélèvements sur des transects permanents, le pâturage engendre une grande hétérogénéïté

Annexe 2. Diagnostic de nutrition phosphatée des prairies exploitées en 1992 et 1995
P : phosphore ; N : azote



Annexe 3. Somme de température nécessaire pour élaborer une talle
(exprimée en degrés-jours : C.j)*

RYTHME	ESPECE	VARIETE	Nb FEUILLES par TALLE	Degré C par FEUILLE	SOMME °C par TALLE
RAPIDE	Agrostis	Ecotype	4.35	54	235
	Stolonifera	Prominent	4.11	58	238
	Agrostis	Highland	3.55	76	270
	Tenuis	Ecotype	3.69	77	284
	Lolium	Elka	2.75	99	272
		Parcour	3.06	94	288
	Perenne	Bastion	2.79	105	293
	Holcus lanatus	Ecotype	3.36	87	292
	Festuca rubra	Dawson	2.77	119	330
	Dactylis glomerata	Ecotype	3.41	95	324
		Lutétia	3.42	113	386
	Phleum Pratense	S.50	4.41	77	340
		Ecotype	4.70	73	343
	Alopecurus pratensis	Ecotype	3.53	91	321
		Alko	3.86	100	386
	Cynosurus cristatus	Ecotype	3.76	97	365
	Festuca arundinacea	Ondine	2.19	165	361
		Bartès	2.58	149	384
	Poa pratensis	Oxford	3.02	120	362
LENT		Tommy	3.01	139	418